

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-124737

(43)Date of publication of application : 25.04.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 1/38

(21)Application number : 2002-003006

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD

(22)Date of filing : 10.01.2002

(72)Inventor : YOON JONG CHEOL

(30)Priority

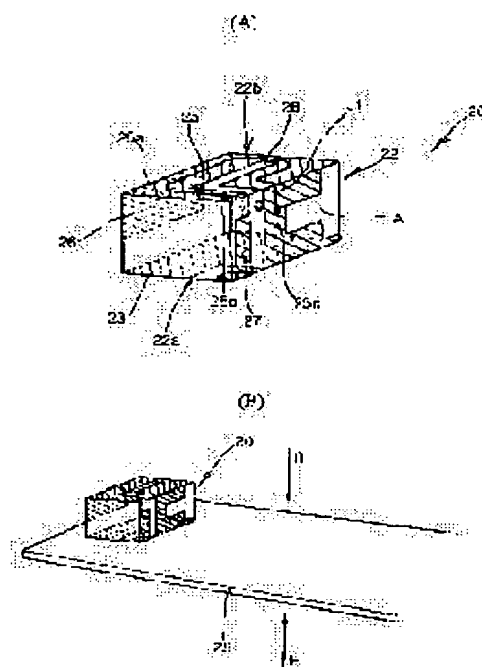
Priority number : 2001 200159434 Priority date : 25.09.2001 Priority country : KR

(54) PATCH ANTENNA FOR CIRCULAR POLARIZATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip antenna having the characteristics of circular polarization by forming a prescribed slot area on the radiation part of a radiating electrode while utilizing an EMC power feeding system.

SOLUTION: This antenna is provided with a dielectric block 22 composed of a rectangular parallelepiped having mutually confronted first and second principal faces 22a and 22b, a ground electrode 23 formed on the first principal face 22a of the dielectric block 22, a feeding electrode 27 formed on at least one side face of the dielectric block 22, and a radiating electrode 25 composed of a radiation part 25a formed on the second principal face 22b of the dielectric block 22, an open terminal 25c formed at a prescribed interval to the feeding electrode 27 and a short part 25b for linking the radiation part 25a and the ground electrode 23. The feeding electrode 27 is separated from the open terminal 25c, the short part 25b and the ground electrode 27 by a prescribed gap area (g) formed by exposing the dielectric block 22, the radiation part 25a is provided with a slot area 28 formed by exposing the dielectric block 22, and one end of the slot area 28 is linked with the gap area (g) adjacent to the open terminal 25c.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 27.06.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号
特開2003-124737
(P2003-124737A)

(43)公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース*(参考)
H 0 1 Q 13/08		H 0 1 Q 13/08	5 J 0 4 5
1/38		1/38	5 J 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-3006(P2002-3006)

(22)出願日 平成14年1月10日(2002.1.10)

(31)優先権主張番号 2001-59434

(32)優先日 平成13年9月25日(2001.9.25)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 591003770
三星電機株式会社
大韓民国京畿道水原市八達區梅羅3洞314番地

(72)発明者 ジョン チェオル ユーン
大韓民国 キュンキード ヨンジン サン
ガードン 117 ブーンリン アパート
104-204

(74)代理人 100083806
弁理士 三好 秀和 (外1名)

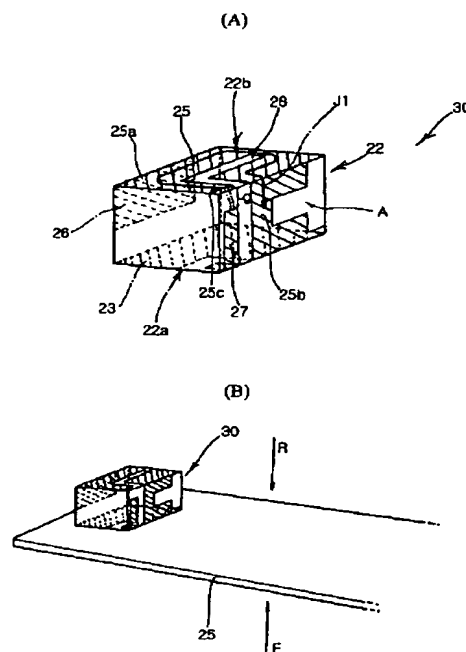
Fターム(参考) 5J045 AA21 BA01 CA04 DA09 DA10
EA07 NA01 NA02
5J046 AA04 AB13 PA01

(54) 【発明の名称】 円偏波用パッチアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 EMC給電方式を利用しながらもその放射電極の放射部に所定のスロット領域を形成することにより、円偏波の特性を有するチップアンテナを提供する。

【解決手段】 互いに対向する第1主面22a及び第2主面22bを有する直方体からなる誘電体ブロック22と、前記誘電体ブロック22の第1主面22a上に形成された接地電極23と、前記誘電体ブロック22の少なくとも一側面に形成された給電電極27と、前記誘電体ブロック22の第2主面22b上に形成された放射部25a、前記給電電極27と所定の間隔を置いて形成された開放端25c、及び前記放射部25aと前記接地電極23とを連結する短絡部25bからなる放射電極25とを含み、前記給電電極27は前記誘電体ブロック22が露出されて形成された所定のギャップ領域gによって前記開放端25c、前記短絡部25b及び前記接地電極27から分離され、前記放射部25aは前記誘電体ブロック22が露出されて形成されたスロット領域28を含み、前記スロット領域28はその一端が前記開放端25cに隣接している前記ギャップ領域gと連結された。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向する第 1 主面 22a 及び第 2 主面 22b を有する直方体からなる誘電体ブロック 22 と、

前記誘電体ブロック 22 の第 1 主面 22a 上に形成された接地電極 23 と、

前記誘電体ブロック 22 の少なくとも一側面に形成された給電電極 27 と、

前記誘電体ブロック 22 の第 2 主面 22b 上に形成された放射部 25a、前記給電電極 27 と所定の間隔を置いて形成された開放端 25c、及び前記放射部 25a と前記接地電極 23 とを連結する短絡部 25b からなる放射電極 25 とを含み、

前記給電電極 27 は前記誘電体ブロック 22 が露出されて形成された所定のギャップ領域 g によって前記開放端 25c、前記短絡部 25b 及び前記接地電極 23 から分離され、

前記放射部 25a は前記誘電体ブロック 22 が露出されて形成されたスロット領域 28 を含み、前記スロット領域 28 は前記スロット領域 28 の一端が前記開放端 25c に隣接している前記ギャップ領域 g と連結されたことを特徴とする円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 2】 前記スロット領域 28 は前記スロット領域 28 の一端が前記開放端 25c に隣接している前記ギャップ領域 g と連結された L 字状に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 3】 前記ギャップ領域 g と連結された前記スロット領域 28 の一端は、前記スロット領域 28 の左側には前記開放端 25c が位置し、前記スロット領域 28 の右側には前記短絡部 25b に隣接している前記放射部 25a が位置するように形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 4】 前記誘電体ブロック 22 の側面の前記給電電極 27 及び前記短絡部 25b は、同一の側面に形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 5】 前記給電電極 27 は前記誘電体ブロック 22 の側面から前記第 1 主面 22a の一部領域にまで延長されて形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 6】 前記放射部 25a から前記接地電極 23 に向う電流が、前記ギャップ領域 g に隣接している短絡部 25b を介して流れるように、前記短絡部 25b のうちギャップ領域 g に隣接した部分と対応する部分に形成されたオープン領域 A をさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 7】 前記給電電極 27 の形成されている側面に対応する他側面に前記放射電極 25 から延長された側面パターンが形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【請求項 8】 前記誘電体基板 22 上に、互いに対向する側面を連結する貫通孔 39 が形成されることを特徴とする請求項 1 記載の円偏波用パッチアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は円偏波用パッチアンテナに関し、特にほぼ直方体の誘電体ブロックの一面に形成された放射部にスロット領域を形成することにより、前記スロット領域を取り囲んだ放射部を用いて実質的な円偏波を発生させることが可能なパッチアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、GPS (global positioning system)、DAB (digital audio broadcasting)、ETC (electric toll collection) などの円偏波の信号を使用する通信端末機が提供されている。このようなシステム数の増加に伴い、前記通信装置に適したアンテナの小型化が求められている。

【0003】 図 3 は従来の円偏波アンテナの一例である正方形パッチアンテナ 110 を示す。図 3 に示す正方形パッチアンテナ 110 は、誘電体基板 102 の第 1 主面 102a のほぼ全面に形成された平板型接地電極 108 と、第 2 主面 102b に形成されるほぼ正方形の放射電極 105 と、その第 1 主面 102a から基板 102 を貫いて放射電極 105 に接続された給電線 107 とを含む。前記正方形パッチとしての放射電極 105 は、周波数実効波長の半分と実質的に同一の長さを有し、円偏波を発生させるように対角線上の対向する 2 つの角を切断して縮退分離部 109 を形成する。このような縮退分離部 109 によって 2 つの直交モード (orthogonal mode) に分離されるが、切断された切れの大きさ (Δs) を適切に調節することにより、その直交モードで生成される共振電流が同大きさの 90° 位相差をもつようにし、円偏波アンテナを作ることができる。

【0004】 このような正方形パッチアンテナ 110 を各種移動通信端末機上に取り付けて実用するためには、PCB への実装が求められる。しかし、前述したように、正方形パッチである放射電極の一边が $\lambda/2$ (共振周波数の波長) の長さを持たなければならないから、印刷回路基板 (PCB) に実装するための小型化を図るためには、高誘電率のセラミック素材を使用しなければならない。ところが、このようなセラミック素材からなる誘電体基板を用いると、正方形パッチアンテナの使用周波数帯域が狭く、放射効率が低下するという問題がある。

【0005】 このような小型化による問題を解決するために、図 4 (A) に示すように EMC 給電方式 (Electro-Magnetic coupling feeding) を用いた短絡型逆 F 字状のパッチアンテナ 120 を使用する。前記逆 F 字状のパッチアンテナ 120 は、ほぼ直方体の誘電体基板 112

を含み、前記基板 112 の第 1 主面 112a には接地電極 113 を形成し、第 2 主面 112b には側面に延長される逆 F 字状の放射電極 115 を形成する。他側面に設けられた給電電極 117 に伝送された高周波信号は、給電電極と放射電極の静電容量を介して前記逆 F 字状の放射電極 115 へ伝送される。これにより、その放射電極 115 と接地電極 113 との間で発生する電界の一部を空間に放射することにより、前記逆 F 字状のパッチアンテナはアンテナとして作用することができる。このような逆 F 字状のパッチアンテナは、放射電極の長さ (1) が長さ $\lambda/4$ であるから、小型化を満足させるし、端末機の PCB 上への実装に適する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記逆 F 字状パッチアンテナは、線形偏波特性を持っており、円偏波特性を有するアンテナに比べて電波損失が大きいため、効果的な代案にはなれない。さらに、移動通信端末機の必然的な設計構造により、背面放射(back radiation)されるビームが弱いため、送受信性能が低下するという問題がある。即ち、図 4 (B) に示すように、前記パッチアンテナは、一般携帯電話の如き端末機の設計上、端末機の背面(携帯電話の場合、バッテリーの位置)に取り付けられる。このような場合、前記パッチアンテナは逆 F 字状の放射電極によって背面放射されるビームがほとんど存在しない。よって、パッチアンテナは端末機の正面方向(携帯電話の場合、イヤースピーカ方向)に放射されるビームが弱いから送受信性能が低下する。

【0007】前述したように、当技術分野では、円偏波の特性を有し、且つ移動通信端末機上への取付に適した小型アンテナが求められており、ひいては一般携帯電話の装着構造の特性を考慮し、背面放射されるビームの量を調節することにより、送受信機能を強化させる新規のアンテナが求められている。

【0008】本発明は、かかる問題を解決するためのもので、その目的は、EMC 給電方式を利用しながらも、その放射電極の放射部に所定のスロット領域を形成することにより、円偏波の特性を有する円偏波用チップアンテナを提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、前記誘電体基板の側面パターンの大きさを減少させることにより、背面放射されるビームの調節が可能な円偏波用チップアンテナを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、互いに対向する第 1 主面 22a 及び第 2 主面 22b を有する直方体からなる誘電体ブロック 22 と、前記誘電体ブロック 22 の第 1 主面 22a 上に形成された接地電極 23 と、前記誘電体ブロック 22 の少なくとも一側面に形成された給電電極 27 と、前記誘電体ブロック 22 の第 2 主面 22b 上に形成された放射部 2

5a、前記給電電極 27 と所定の間隔を置いて形成された開放端 25c、及び前記放射部 25a と前記接地電極 23 とを連結する短絡部 25b からなる放射電極 25 とを含み、前記給電電極 27 は前記誘電体ブロック 22 が露出されて形成された所定のギャップ領域 g によって前記開放端 25c、前記短絡部 25b 及び前記接地電極 23 から分離され、前記放射部 25a は前記誘電体ブロック 22 が露出されて形成されたスロット領域 28 を含み、前記スロット領域 28 は前記スロット領域 28 の一端が前記開放端 25c に隣接している前記ギャップ領域 g と連結されたことを要旨とする。従って、EMC 給電方式を利用しながらも、その放射電極の放射部に所定のスロット領域を形成することにより、円偏波の特性を有する。

【0011】本発明の好ましい実施の形態では、前記スロット領域 28 を L 字状に形成されることにより、放射電極 25 から発生する電流分布が実質的に円形流れを持つことができる。前記誘電体ブロック 22 の側面の前記給電電極 27 及び前記短絡部 25b は、同一の側面に形成されることを要旨とする。前記給電電極 27 は前記誘電体ブロック 22 の側面から前記第 1 主面 22a の一部領域にまで延長されて形成されることを要旨とする。前記放射部 25a から前記接地電極 23 に向う電流が、前記ギャップ領域 g に隣接している短絡部 25b を介して流れるように、前記短絡部 25b のうちギャップ領域 g に隣接した部分と対応する部分に形成されたオープン領域をさらに含むことを要旨とする。また、前記放射電極 25 の開放端 25c と短絡部 25b は同じ側面に形成することができ、開放端 25c を前記スロット領域 28 の左側に配置し、短絡部 25b を前記スロット領域 28 の右側に配置したチップアンテナを提供することもできる。更に、本発明の好ましい実施の形態では、前記給電電極 27 の形成されている側面に対応する他側面に前記放射電極 25 から延長された側面パターンを形成させることにより、第 1 主面 22a の方向から発生するビームの量を調節することができる。また、前記誘電体基板 22 上に、互いに対向する側面を連結する貫通孔 39 を形成することにより、使用される誘電体材料を節減し且つ重量を減少させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 (A) は本発明の一実施の形態による円偏波用パッチアンテナ 30 を示す。前記円偏波用パッチアンテナ 30 は、互いに対向する第 1 主面 22a 及び第 2 主面 22b と、前記主面 22a、22b に実質的に直交する側面とを有する直方体の誘電体ブロック(誘電体基板) 22 を含む。また、前記第 1 主面 22a に接地電極 23 が提供され、前記第 2 主面 22b を中心として放射電極 25 が提供される。給電電極 27 は前記第 1 主面 22a の一部領域から隣接側面にま

で延設される。

【0013】前記放射電極25は、第2主面22bに形成された放射部25a、前記放射部25aと前記接地電極23とを連結する短絡部25b、及び前記給電電極27と所定の間隔を置いて形成された開放端25cからなる。図1(A)に示すように、前記給電電極27は、誘電体ブロックの露出されたギャップ領域によって、前記開放端25c、前記短絡部25b及び前記接地電極23から所定の間隔を置いて分離される。

【0014】特に、前記給電電極27は、形成されたギャップ領域によって前記開放端25cとの容量結合を行うことができる。前記開放端25cは必要に応じて給電電極27とのギャップ“g”を調節するために、給電電極27の形成されている側面にまで延長させることができるが、本実施の形態では第2主面22bに限って形成された例を提示している。

【0015】また、本実施の形態によるパッチアンテナ30の放射部25aは、図1(A)に示すように、L字状のスロット領域28を含んでいる。前記L字状のスロット領域28は、放射部25aの一領域に形成され、その一端が前記放射電極の開放端25cと短絡部25bとの間に設けられた前記ギャップ領域gにまで延長される。スロット領域28をL字状に形成するのは、放射部25aのパターンを第2主面22bの外郭に沿って形成することにより、円形に類似した電流流れを提供するためである。

【0016】このように給電電極によって形成される放射電極の電流流れは、前記放射電極25の開放端25cから始まり、接地電極23に接続された短絡部25bに向う。即ち、前記スロット領域28に沿って放射電極25上で実質的な円形の電流流れJ1を形成することができる。

【0017】また、前記電流流れJ1がより効果的に円偏波を提供できるように、ギャップ領域gに隣接している短絡部25bを介して接地電極23に向うようにすることが好ましい。これを実現するために、本実施の形態では、ギャップ領域gに隣接している短絡部25bの一側領域、即ちギャップ領域gの向こう側(図中对向する側)にある短絡部25bの一領域に所定の開口領域Aをさらに形成する。前記開口領域Aによって接地電極23に向う電流は、ギャップ領域gに隣接している短絡部25bのみを介して流れることになり、結局、より効果的に円偏波を提供できる電流流れJ1が得られる。

【0018】以下、図1(A)に示す円偏波用パッチアンテナ30から円偏波を発生させる動作原理について詳細に説明する。

【0019】まず、給電電極27に高周波信号源が入力される。入力された高周波信号源は、前記給電電極27と放射電極25の開放端25cとの間のギャップ領域gに形成された静電容量結合(EM結合)によって放射電

極25に入力される。前記信号は放射電極25の開放端25cからスロット領域28に沿って短絡部25bに向う流れを有する。このような電流流れJ1はほぼ円形に近い軌跡を形成する。従って、前記円偏波用パッチアンテナ30では、放射部25aに設けられたスロット領域28を用いて実質的な円偏波を発生させる。

【0020】また、前記円偏波用パッチアンテナ30は、スロット領域28に沿って形成された放射電極のパッチ長さが長さ $\lambda/4$ なので、図4(B)に示すパッチアンテナと同様にアンテナ全体を小型化できるという利点がある。

【0021】ひいては、本実施の形態では、前記放射電極25から延長して、給電電極27の形成されている側面と対向する側面に形成した側面パターン26をさらに提供する。前記側面パターン26の大きさ、及び前記側面パターン26と前記接地電極23との間隔を調節することにより、第1主面22a方向に形成されるビームの強さを調節することができる。即ち、側面パターン26を小さくし、側面パターン26と接地電極23との間隔を大きくするほど、第1主面22a方向に形成されるビームをより強く形成できるという利点がある。

【0022】図1(B)は本発明の一実施の形態による円偏波用パッチアンテナ30を搭載した移動通信端末機のPCB基板25を示す。前記円偏波用パッチアンテナの実装面は、移動通信端末機の背面であるバッテリー設置方向Rになり、その反対面は移動通信端末機の正面であるイヤースピーカ方向Fになる。特に、前記円偏波用パッチアンテナ30の側面パターン26方向が移動通信端末機の上端を向うように設置した方が、背面放射されたビームを調節するための側面パターンの効果を極大化させることができて好ましい。第1主面方向に背面放射されるビームの量は、側面パターン26の大きさ、及び側面パターン26と接地電極23との間隔によって調節可能である。即ち、前記側面パターン26を小さく形成し、側面パターン26と接地電極23との間隔を大きくすることにより、強いビームが背面放射されるようにし、アンテナの送受信効率を向上させることができる。

【0023】図2は本発明の他の実施の形態による円偏波用パッチアンテナ40を示す。図2を参照すると、前記円偏波用パッチアンテナ40は、側面付近のスロット領域38を基準として、左側には放射電極35の放射部35aが、右側には放射電極35の開放端35cが形成されている。従って、放射電極35で形成される電流流れJ2は、放射電極35の開放端35cから始まり、放射部35a上でスロット領域38に沿って放射電極35の短絡部35bに向うようになる。従って、反時計方向に電流流れJ2が形成される。

【0024】また、図2の円偏波用パッチアンテナは、互いに対向する側面を貫いて形成された貫通孔39を含む。前記貫通孔39の形成により、その貫通孔39に対

7 応する体積だけ誘電体材料を節減することができる。従って、アンテナ全体の重量を減少できるという利点がある。以上説明した本発明は、上述した実施の形態及び添付図によって限定されるのではなく、特許請求の範囲によって限定される。従って、特許請求の範囲に記載の本発明の技術的思想から外れない範囲内で様々な形態の置換、変形及び変更が可能なのは、当技術分野で通常の知識を有する者には明らかなことであろう。

【0025】

【発明の効果】 上述したように、本発明による円偏波用パッチアンテナは、放射電極の一部領域に形成され、その一端が放射電極の開放端と短絡部間の側面にまで延長されたスロット領域を形成することにより、円偏波の特性を有するチップアンテナを提供することができる。また、本発明の他の実施の形態では背面放射されるビームの調節が可能な側面パターンをさらに提供することもできる。従って、本発明による円偏波用パッチアンテナは、放射電極上においてスロット領域に沿って形成されるピッチの長さが $\lambda/4$ (共振周波数の長さ)なので、円偏波特性を有するチップアンテナを小さく製造することができ、移動通信端末機に装着する場合にも背面放射ビームを強化して送受信感度を大幅に改善することができ*

＊る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (A) は本発明の一実施の形態に係る円偏波用パッチアンテナの斜視図、(B) は(A)のチップアンテナを搭載した移動通信端末機のPCB基板を示す斜視図である。

【図2】 本発明の他の実施の形態に係る円偏波用パッチアンテナの斜視図である。

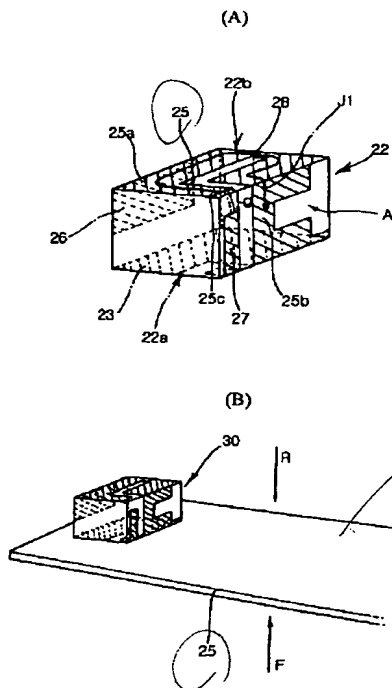
【図3】 従来の正方形パッチアンテナの斜視図である。

【図4】 (A) は従来の逆F字状パッチアンテナの斜視図、(B) は(A)のパッチアンテナを搭載した移動通信端末機のPCB基板を示す斜視図である。

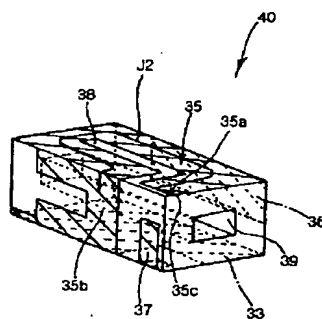
【符号の説明】

- 22 誘電体基板
- 23 接地電極
- 25 放射電極
- 25a 放射部
- 25b 短絡部
- 25c 開放端
- 26 側面パターン
- 27 給電電極
- 28 スロット領域

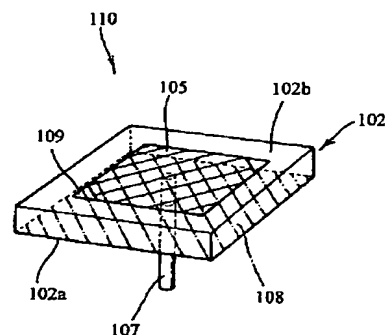
【図1】



【図2】



【図3】



(6)

特開2003-124737

【図4】

